COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 4 NOVEMBRE 1889,

PRÉSIDENCE DE M. DES CLOIZEAUX.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MÉCANIQUE. — *Instrument de mesure des éléments de l'élasticité;* par M. Phillips.

« J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie un instrument que j'ai déduit de la théorie du spiral réglant et qui permet de mesurer simplement et exactement le coefficient d'élasticité et la limite d'allongement élastique de tout corps métallique susceptible d'être étiré en fil. Il présente surtout ceci de particulier que son emploi n'exige pas, comme les méthodes ordinaires, la mesure de très petites déformations.

» J'ai eu l'occasion de le montrer aux deux Congrès récents de Chronométrie et de Mécanique appliquée, que la question intéressait à divers points de vue.

» L'appareil n'est autre que l'ensemble d'un spiral et d'un balancier, comme ceux des chronomètres, mais beaucoup plus grand et dans lequel le ressort spiral est formé de la substance à essayer et se termine, à ses extrémités, par deux des courbes dont j'ai établi la loi et donné des modèles dans mon Mémoire sur le spiral réglant. Dans les nombreuses expériences que j'ai faites avec cet instrument, la section du spiral était circulaire et avait un diamètre très sensiblement de 1^{mm}.

» 1° *Méthode pour déterminer le coefficient d'élasticité.* — On a, d'après la théorie du spiral réglant,

$$(1)\qquad T = \pi\sqrt{\frac{AL}{EI}},$$

où

T est la durée d'une oscillation simple;
A le moment d'inertie du balancier;
L la longueur du spiral;
E son coefficient d'élasticité;
I le moment d'inertie de sa section transversale.

» Cette formule est tout à fait analogue à celle du pendule et permet de déterminer E tout comme celle du pendule permet de mesurer la pesanteur en divers points de la surface de la Terre.

» En supposant la section transversale du spiral circulaire et d'un diamètre d, on tire de la formule (1) ci-dessus

$$(2)\qquad E = \frac{64\pi AL}{d^4 T^2},$$

qui fait connaître le coefficient d'élasticité E. La durée T d'une oscillation s'obtient en mesurant le temps total d'un nombre suffisant d'oscillations, généralement dans mes expériences de 200 à 1000, au moyen d'un compteur.

» 2° *Méthode pour déterminer le coefficient d'élasticité.* — On a, d'après la théorie du spiral réglant,

$$(3)\qquad G = \frac{EI\alpha}{L},$$

formule dans laquelle E, I et L ont les mêmes définitions que précédemment, et où G est le moment du couple ou de la force nécessaire pour maintenir le balancier écarté de sa position naturelle d'équilibre d'un

angle α, l'angle α étant mesuré en arc dans un cercle d'un rayon égal à l'unité.

» Le moment G s'obtient par l'expérience; l'angle α est donné par un cercle divisé, et la formule (3) détermine E.

» Pour un spiral de section circulaire, d'un diamètre d, on a

$$(4) \qquad E = \frac{64\,GL}{\pi d^4 \alpha}.$$

» *Méthode pour déterminer la limite d'allongement élastique.* — On a, d'après la théorie du spiral,

$$(5) \qquad i = \frac{e\alpha}{2L},$$

où i est l'allongement proportionnel du spiral, le balancier étant écarté d'un angle α de sa position naturelle d'équilibre; L est la longueur du spiral et e est son épaisseur.

» Si la section du spiral est circulaire et d'un diamètre d, on a

$$(6) \qquad i = \frac{d\alpha}{2L}.$$

» Pour avoir la valeur de i correspondant à la limite d'allongement élastique, on détermine α par la condition qu'au delà le balancier ne revienne plus rigoureusement à sa position naturelle d'équilibre, ce que l'on constate à l'aide du cercle divisé.

» Les nombreuses expériences que j'ai faites au moyen de cet instrument, avec le concours de M. Rozé, se sont toujours accordées très exactement avec les résultats des essais les plus précis faits par d'autres méthodes. Dans ces expériences, les valeurs de α, répondant à la limite d'élasticité, ont été comprises entre les limites de 30° et de 370°. »

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *Rôle et mécanisme de la lésion locale dans les maladies infectieuses*; par M. Ch. Bouchard.

« J'ai fait remarquer depuis longtemps que, dans les maladies infectieuses, d'une façon générale, plus l'aptitude morbide est grande, moins il y a de lésion locale; mais j'ai eu soin d'ajouter : la lésion locale renforce l'immunité et diminue la gravité de la maladie générale. Les deux for-

mules ne se confondent pas, l'une n'est pas implicitement contenue dans l'autre. J'emprunte aux faits anciens et aux faits récents de la Pathologie des exemples de ces deux lois.

» L'homme est plus réfractaire au charbon que le lapin; l'inoculation de la bactéridie charbonneuse produit chez l'homme la pustule maligne, lésion locale qui se généralise exceptionnellement; le même microbe inoculé au lapin produit l'infection générale d'emblée, ou du moins précédée d'une lésion locale peu marquée et souvent imperceptible. M. Charrin a fait voir que le cobaye est plus réfractaire que le lapin à la maladie pyocyanique; or il a établi que l'inoculation sous-cutanée du bacille pyocyanique, qui produit chez le lapin l'infection générale sans lésion locale notable, provoque habituellement chez le cobaye une gomme limitée au point d'insertion, gomme qui s'ulcère, subit la nécrose moléculaire, s'élimine et se cicatrise lentement, sans que, dans la grande majorité des cas, il survienne une infection générale.

» La résistance normale d'une espèce animale, l'immunité naturelle, comme on dit, favorise donc le développement d'une lésion locale. Une immunité absolue empêche complètement le développement de l'infection générale et de la lésion locale. Une absence totale d'immunité provoque l'infection générale, souvent sans lésion locale. Une immunité relative *impose* habituellement la production d'une lésion locale qui, d'ordinaire, n'est pas suivie d'infection générale.

» D'autre part, l'apparition d'une lésion locale au lieu d'inoculation produit ou renforce l'immunité et diminue ainsi la gravité de l'infection générale. On sait depuis longtemps que la variole inoculée donne, quelques jours après l'évolution des pustules primaires, une infection générale sensiblement moins grave que la variole ordinaire, dans laquelle l'infection générale succède à un arrêt passager du contage dans le poumon, infiniment moins grave que la variole fœtale, où l'infection générale se fait d'emblée par le sang. J'en pourrais dire autant de la syphilis acquise, comparée à la syphilis congénitale. Je pourrais surtout invoquer l'exemple d'un bon nombre de maladies infectieuses expérimentales.

» Si la lésion locale produit une immunité relative, on pourrait supposer que, dans les faits de la première catégorie, où je disais que l'immunité relative provoquait l'apparition de la lésion locale, je faisais une erreur d'appréciation; on pourrait dire que, si ces animaux semblent être réfractaires, c'est parce qu'ils sont capables de faire une lésion locale et que cette lésion locale, circonscrivant la maladie, l'empêche de devenir générale. Je

désire soumettre à l'Académie le résumé d'expériences qui démontrent, je crois, que cette interprétation serait erronée. J'ai dit que l'inoculation sous-cutanée du bacille pyocyanique provoque, chez le cobaye, au point d'inoculation, une tumeur volumineuse qui s'ulcère et s'élimine lentement, et que rien de semblable ne se produit chez le lapin. J'ai attribué cette différence à la résistance plus grande du cobaye, à son immunité naturelle. Je prouve que, si l'on confère, au préalable, au lapin l'immunité acquise, on peut, en l'inoculant ensuite sous la peau, déterminer chez lui la même lésion locale que chez le cobaye.

» M. Charrin a montré qu'on vaccine le lapin, à des degrés divers, soit en lui injectant successivement sous la peau de petites doses de culture du bacille pyocyanique, soit en introduisant successivement dans ses veines de très petites doses de cette même culture, soit en lui injectant sous la peau ou dans les veines la culture débarrassée de tout microbe par la chaleur ou par le filtre. J'ai établi que la même vaccination peut être obtenue par l'injection sous-cutanée ou intra-veineuse des urines stérilisées fournies par d'autres animaux atteints de la maladie pyocyanique. Si, à ces animaux ainsi préparés, on injecte dans les veines une quantité de culture virulente qui tue en vingt-quatre heures un lapin neuf, on observe, suivant qu'on a poussé plus ou moins loin la vaccination, que cette inoculation ne provoque aucun accident morbide, ou détermine seulement une maladie chronique qui peut guérir. Que l'on injecte sous la peau, à ces lapins réfractaires, une dose de culture virulente qui ne produit pas de lésion locale chez un lapin neuf, et l'on verra se développer chez les vaccinés, au point d'inoculation, une tumeur qui s'ulcérera, s'éliminera lentement et n'arrivera à se cicatriser qu'au bout de plusieurs semaines, comparable à la gomme pyocyanique du cobaye non vacciné.

» Dans ces cas, ce n'est pas la lésion locale qui a produit l'immunité; l'immunité préexistait et c'est parce que l'animal possédait l'immunité que la lésion locale s'est développée.

» Dans cette appréciation des causes de production de la lésion locale, il est certain qu'il n'y a pas seulement à tenir compte des variations de l'immunité; il faut compter aussi avec les variations de la virulence de l'agent pathogène, et même avec le nombre des microbes. Plus grands sont la virulence ou le nombre des microbes, plus grandes aussi sont les chances d'infection de l'économie. D'une façon générale, si l'immunité est nulle ou si la virulence est excessive, la lésion locale peut faire défaut, l'infection est d'emblée générale; si l'immunité est absolue ou si la viru-

lence est nulle, la lésion locale peut faire défaut, mais l'infection générale manque également; si l'immunité est relative ou si la virulence est modérée, il y a grande chance pour qu'il se produise une lésion locale et, dans le cas où cette lésion locale sera effectuée, l'infection générale sera épargnée; elle apparaîtra, au contraire, s'il n'y a pas eu lésion locale.

» Mes expériences m'ont permis d'étudier le mécanisme de la production de la lésion locale et de la protection qu'elle exerce sur le reste de l'organisme. Ces expériences, faites avec le concours de M. Charrin, ont été pratiquées avec le bacille pyocyanique; elles m'ont donné des résultats conformes, pour les points importants, à ceux qu'avait obtenus M. Metchnikoff à l'aide d'autres microbes.

» A deux séries de lapins, les uns sains, les autres vaccinés depuis des époques variables et même depuis près de deux mois, on injecte sous la peau, au même instant, la même quantité de la même culture de bacille pyocyanique; chez quelques-uns, on insère en même temps, au lieu de l'inoculation, les cellules capillaires de Hesse, préalablement stérilisées et communiquant librement par une fente avec le tissu cellulaire. A des intervalles réguliers, on prélève, chez des animaux des deux séries, un peu du liquide qui infiltre le foyer de l'injection où l'on extrait les cellules de Hesse.

» On reconnaît par l'examen des liquides que le gonflement de la partie injectée, incomparablement plus prononcé chez les lapins vaccinés que chez les lapins sains, correspond à une accumulation de leucocytes qui se produit dans les deux séries d'animaux, mais qui est très peu marquée chez les lapins sains, très accusée au contraire chez les vaccinés ; et chez eux la diapédèse va en augmentant graduellement, tandis qu'elle reste bientôt stationnaire chez les lapins sains. Je demeure au-dessous de la vérité en disant que, dès la fin de la quatrième heure, la proportion des leucocytes, si elle est 1 chez les non-vaccinés, est 100 chez les vaccinés.

» La différence entre les deux séries d'animaux, très accusée au point de vue de la diapédèse, ne l'est pas moins au point de vue du phagocytisme. Chez les non-vaccinés, il est exceptionnel de rencontrer des bacilles dans l'intérieur des leucocytes; chez les vaccinés, à partir de la quatrième heure, on rencontre déjà des bacilles dans les cellules migratrices. Au bout de six heures et demie, presque tous les leucocytes en contiennent; les bacilles inclus sont alors très nets avec tous leurs caractères, plus ou moins nombreux dans chaque cellule : j'ai pu compter jusqu'à trente bacilles dans un leucocyte. Je ne crois pas que le phagocytisme se présente

d'une façon plus nette dans aucune autre maladie. Peu à peu, les bacilles inclus dans les cellules s'altèrent, se déforment, se fragmentent, se résolvent en granulations. Seize heures après l'inoculation, ces modifications sont presque complètement effectuées; au bout de vingt-deux heures, on découvre difficilement un bacille intra-cellulaire encore reconnaissable; la digestion est effectuée.

» Le nombre des bacilles libres présente des différences remarquables, suivant qu'on l'apprécie chez les animaux sains ou chez les animaux vaccinés. Le nombre, qui, au moment de l'inoculation, est le même dans les deux séries d'animaux, augmente graduellement chez les non-vaccinés; il semble rester stationnaire chez les vaccinés et, à partir de la quatrième heure, il décroît rapidement. Au bout de six heures et demie, tandis qu'ils fourmillent dans la sérosité des non-vaccinés, on peut n'en trouver que quatre ou cinq dans le champ du microscope, quand on examine la sérosité des vaccinés. Chez ces derniers, après vingt-deux heures et demie, sur quatre préparations, je n'ai réussi à découvrir que deux bacilles libres. J'insiste sur ce fait que, à la fin de la quatrième heure, alors que le phagocytisme commence seulement à se manifester, la différence est déjà colossale. Cela me donne à penser que, chez les animaux réfractaires, avant toute intervention cellulaire, le microbe trouve des conditions défavorables à sa multiplication, qui n'existent pas chez les animaux non réfractaires. J'ignore si cette influence défavorable prépare ou rend possible le phagocytisme. En tout cas, les bacilles ne sont pas tués avant le phagocytisme. Ils restent également mobiles chez les animaux sains et chez les animaux vaccinés.

» Ces expériences me portent à admettre que, dans les maladies infectieuses, dans la maladie pyocyanique au moins, l'animal peut triompher de l'agent pathogène, à la condition d'avoir au préalable une certaine puissance de résistance; que cette résistance, immunité relative, naturelle ou acquise, agit par des procédés multiples ou résulte d'actes divers :

» 1° Chez l'animal qui a l'immunité relative, les humeurs constituent un milieu moins favorable à la prolifération du microbe;

» 2° Chez cet animal, la diapédèse des leucocytes s'opère dans la zone primitivement envahie avec une intensité beaucoup plus grande, au point de constituer une tumeur primaire, une lésion locale;

» 3° Chez cet animal enfin, les leucocytes exsudés possèdent à un haut degré la puissance phagocytique, qui est presque nulle chez l'animal non

réfractaire; et par ce procédé la lésion locale arrive à détruire sur place les microbes;

» 4° Ajoutons que, pendant la courte durée de leur vie au sein de la lésion locale, les microbes ont continué à sécréter les matières solubles vaccinantes qui, résorbées, agissent sur l'économie tout entière et augmentent encore sa résistance. »

S. M. dom Pedro, Empereur du Brésil, par Lettre en date du 26 septembre 1889, adresse à M. Pasteur, en le priant de la communiquer à l'Académie, la « Statistique du traitement préventif de la rage, du 9 février 1888 au 15 septembre 1889, à l'Institut Pasteur de Rio de Janeiro, dont M. le Dr *Ferreira dos Santos* est le Directeur » :

« 360 personnes se sont présentées à l'Institut depuis le 9 février 1888 jusqu'au 15 septembre 1889.

» 198 n'ont pas été soumises aux inoculations; car, dans la majorité des cas, les animaux mordeurs se trouvaient en bonne santé, et, dans d'autres cas, il n'y avait pas de plaie, les vêtements seuls ayant été déchirés.

» Du nombre des personnes admises à subir le traitement préventif, 162, il faut déduire :

» 1° 5 personnes qui ayant été légèrement mordues par des animaux à peine suspects, n'ont pas complété le traitement;

» 2° 1 personne qui, ayant été gravement mordue au front, a été prise de rage le vingt-troisième jour, et est morte dans le cours du traitement, avec la circonstance très importante à remarquer que, pendant ces vingt-trois jours, elle a manqué *dix* fois aux inoculations;

» 3 enfants, fortement mordus par le même chien il y a plus d'une année, sont sauvés.

» Le nombre de personnes qui ont complété le traitement est de 156.

Siège des morsures.

		Simples.	Multiples.
A la tête	17	5	12
Aux mains	48	15	33
Au tronc	6	1	5
Aux membres supérieurs	30	3	27
Aux membres inférieurs	61	15	46

Cautérisations.

Pouvant être efficaces	9
Inefficaces	109
Nulles	44

Animaux mordeurs.

	Cas.
Chiens	147
Chats	15
Morsures sur des parties découvertes	97
Habits déchirés	65

État de l'animal.

A. Cas dans lesquels la rage a été reconnue expérimentalement	22
B. Cas dans lesquels la rage a été reconnue par des symptômes positifs	75
C. Cas dans lesquels la rage a été soupçonnée par des symptômes probables	65

Intervalle entre l'accident et le traitement.

	Cas.
Quelques heures	12
De 1 à 5 jours	93
De 6 à 10 jours	37
De 11 à 15 jours	11
De 16 à 20 jours	2
Au-dessus de 20 jours	7

Époque à laquelle remontent les morsures.

	Cas.
A l'année 1888	108
1889. Janvier	7
Février	4
Mars	7
Avril	11
Mai	5
Juin	6
Juillet	5
Août	8
Septembre	1

Nationalités.

Brésiliens	122
Portugais	25
Italiens	7
Français	4
Africains	2
Anglais	1
Suédois	1

Sexe.

Hommes	81
Femmes	18
Garçons	42
Filles	21

» Sur les 156 personnes traitées, il n'y a eu qu'un décès, causé probablement, mais non sûrement par la rage, le malade n'ayant pas été examiné par un médecin.

» La mortalité est donc, en admettant ce seul insuccès, de 0,64 pour 100. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. **Lerable** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire relatif aux modifications à introduire dans le calendrier grégorien.

(Renvoi à la Section d'Astronomie.)

M. **Aug. Thouvenin** adresse une nouvelle Note sur la théorie des marées qu'il a déjà soumise au jugement de l'Académie.

(Renvoi à la Section de Géographie et Navigation.)

M. **Collonges** adresse une Note « Sur la suractivité et le ralentissement de la nutrition dans le diabète ».

(Renvoi à la Section de Médecine.)

CORRESPONDANCE.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur la vitesse du vent au sommet de la tour Eiffel.* Note de M. **Alfred Angot**, présentée par M. Mascart.

« Les trois premiers mois d'observations météorologiques faites au sommet de la tour Eiffel ont déjà fourni des résultats très dignes d'attention ; nous indiquerons seulement aujourd'hui ceux qui concernent la vitesse du vent.

» Cette vitesse est mesurée et enregistrée, à chaque instant, au moyen d'un anémomètre-cinémographe de MM. Richard frères, dont le moulinet est à l'altitude de 303^m au-dessus du sol. Un instrument identique est installé sur la tourelle du Bureau central météorologique, à 21^m au-dessus du sol et à une distance horizontale d'environ 500^m de la tour. Jusqu'au 1er octobre, on a obtenu en tout 101 journées complètes d'observations sur la tour, soit 12 en juin, 28 en juillet, 31 en août et 30 en septembre. Les variations diurnes de la vitesse du vent, calculées pour chaque mois séparément, suivent absolument la même loi ; nous ne donnerons donc ici, pour abréger, que la moyenne des 101 jours, en y ajoutant comme point de comparaison la moyenne correspondante pour le Bureau central météorologique :

Vitesse moyenne du vent, en mètres par seconde.

Heure.	Tour Eiffel.	Bureau météorologique.	Rapport.	Heure.	Tour Eiffel.	Bureau météorologique.	Rapport.
h	m	m		h	m	m	
0 (minuit).	8,48	1,85	4,6	12 (midi)...	6,03	3,07	2,0
1.........	8,42	1,73	4,9	13.........	6,32	3,19	2,0
2.........	8,10	1,61	5,0	14.........	6,44	3,07	2,1
3.........	7,97	1,62	4,9	15.........	6,21	2,82	2,2
4.........	7,68	1,60	4,8	16.........	6,46	2,85	2,3
5.........	7,49	1,50	5,0	17.........	6,69	2,78	2,4
6.........	7,08	1,64	4,3	18.........	6,73	2,47	2,7
7.........	6,55	1,86	3,5	19.........	6,98	2,11	3,3
8.........	5,60	2,09	2,7	20.........	7,72	2,02	3,8
9.........	5,47	2,40	2,3	21.........	8,12	1,98	4,1
10.........	5,35	2,66	2,0	22.........	8,60	2,07	4,2
11.........	5,94	2,95	2,0	23.........	8,75	1,95	4,5

» La moyenne générale pour ces 101 jours est de $7^m,05$ au sommet de la tour et de $2^m,24$ au Bureau météorologique, ce qui donne pour le sommet une vitesse environ trois fois plus grande (3,1) que près du sol, à 282^m plus bas.

» Au Bureau météorologique, comme dans toutes les stations basses, la variation diurne de la vitesse du vent présente un seul minimum, au lever du Soleil, et un seul maximum, à 1^h du soir; elle est donc tout à fait analogue à la variation diurne de la température; les raisons de cette similitude sont bien connues.

» Dans les stations élevées, au contraire, la variation diurne de la vitesse du vent est sensiblement inverse; c'est ce que l'on observe, en effet, dans toutes les stations de montagnes (Puy de Dôme, Pic du Midi, Säntis, Obir, Sonnblick, etc.).

» Il est très remarquable que cette inversion se manifeste déjà presque entièrement à une hauteur relativement aussi faible que celle de la tour Eiffel. Le minimum diurne de la vitesse du vent s'y présente en effet vers 10^h du matin et le maximum vers 11^h du soir; le maximum caractéristique des régions basses au milieu du jour est à peine indiqué, par une petite ondulation de la courbe, dans les observations de la tour. Cette inversion est encore mise plus nettement en évidence par la variation du rapport des vitesses au sommet de la tour et près du sol; ce rapport est, en effet, constant et égal à 5 entre minuit et 5^h du matin; il baisse alors rapidement, devient égal à 2 vers 10^h et conserve cette valeur jusque vers 2^h ou 3^h du soir, puis il remonte régulièrement jusqu'à minuit.

» On pourrait se demander si ces particularités ne sont pas dues, au moins en partie, à des perturbations causées dans le mouvement de l'air par la masse de la tour et l'échauffement qu'elle subit dans le jour sous l'influence des rayons solaires. *A priori*, ces perturbations ne sont déjà pas très probables, à cause de la forme de la tour, de sa légèreté relative et du peu de surface qu'elle présente au vent; pour les mettre en évidence, si elles existent, j'ai calculé séparément les moyennes de deux séries, l'une de 20 jours pendant lesquels le ciel a été constamment découvert avec vents d'entre nord et est, l'autre de 33 jours avec ciel couvert et vents d'entre sud et ouest. Ces deux séries ont fourni des courbes absolument semblables entre elles et à celle qui résulte de la moyenne générale des 101 jours.

» A 300^m de hauteur dans l'air libre, la variation diurne de la vitesse du vent est donc toute différente de celle que l'on observe près du sol et se rapproche plutôt de celle que l'on obtient sur les plus hautes montagnes.

» Un autre point qui mérite d'être signalé tout spécialement, c'est que la vitesse du vent à 300^m est beaucoup plus grande qu'on ne le suppose d'ordinaire; pour 101 jours d'été, la moyenne dépasse 7^m par seconde. Sur 2516 heures d'observation comprises dans cette période, la vitesse du vent a été pendant 986 heures, soit pendant 39 pour 100 du temps, supérieure à 8^m par seconde et pendant 523 heures (21 pour 100) supérieure à 10^m. La connaissance de ces valeurs présente un grand intérêt pour les études relatives à la navigation aérienne. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur le phényl-thiophène.* Note de M. **Adolphe Renard.** (Extrait.)

« On prépare ce corps en faisant passer, dans un tube de fer chauffé au rouge sombre, un mélange de vapeurs de toluène et de vapeurs de soufre. Le toluène est introduit dans le tube goutte à goutte, en même temps que, par une tubulure latérale, on y fait tomber de petits fragments de soufre, dans la proportion de 100 pour 100 du poids du toluène employé.

» On obtient ainsi un produit noirâtre qui, par le refroidissement, se concrète en grande partie, et des gaz formés d'un mélange d'hydrogène sulfuré et de vapeurs de sulfure de carbone. Le produit condensé, soumis à la distillation, abandonne d'abord un peu de sulfure de carbone et de toluène ayant échappé à la réaction; puis la température s'élève rapidement et l'on recueille alors un produit jaune qui, par le refroidissement, se solidifie. Vers la fin, la masse se boursoufle considérablement et laisse un résidu de coke très poreux.

» Le produit solide ainsi obtenu, étant traité par de l'alcool bouillant, cède à ce dissolvant le phényl-thiophène qu'on purifie par plusieurs cristallisations. Quant à la partie peu soluble dans l'alcool, elle est constituée par un autre dérivé du thiophène, sur lequel je me propose de revenir plus tard.

» Le phényl-thiophène se présente sous forme de paillettes blanches, brillantes, d'aspect gras, fusibles à 170°, facilement sublimables, bouillant vers 330°. Il est peu soluble dans l'alcool froid, plus soluble dans l'alcool bouillant, très soluble dans la benzine, l'essence de pétrole, le chloroforme, le sulfure de carbone, moins soluble dans l'éther. Il donne avec l'isatine et l'acide sulfurique concentré une coloration bleue, et avec la phénanthrène-quinone et l'acide sulfurique une coloration verte.

» Les résultats de l'analyse concordent avec la formule $C^6H^5-C^4H^3S$.

» Oxydé par l'acide chromique en solution acétique, il donne de l'acide benzoïque. Avec le brome, l'acide nitrique, l'acide sulfurique, il forme des produits de substitution.

» Le *dibromo-phényl-thiophène* $C^6H^4Br^{(4)}-C^4H^2BrS$ s'obtient en traitant du phényl-thiophène par un excès de brome. On abandonne le tout au contact de l'air et, quand tout l'excès de brome est volatilisé, on reprend le résidu par du sulfure de carbone bouillant, on filtre et la liqueur, soumise à l'évaporation dans un courant d'air sec, abandonne le dibromo-phényl-thiophène sous forme de petits cristaux blancs microscopiques, fusibles à 195°, presque insolubles dans tous les dissolvants ordinaires, un peu solubles dans le sulfure de carbone.

» Avec la phénanthrène-quinone et l'acide sulfurique, il donne une coloration verte. L'acide chromique en solution acétique le transforme en acide benzoïque parabromé, fusible à 251°.

» Le *dinitro-phényl-thiophène* $C^6H^4(AzO^2)^{(4)}-C^4H^2(AzO^2)S$ s'obtient en ajoutant peu à peu du phényl-thiophène à de l'acide nitrique fumant. On chauffe légèrement, le phényl-thiophène se dissout sans dégagement de vapeurs nitreuses et, par le refroidissement, le dérivé nitré se dépose sous forme de mamelons jaunes qu'on lave à l'acide nitrique et à l'eau, puis qu'on achève de purifier par des lavages au carbonate d'ammoniaque, à l'eau et à l'alcool bouillant. Il se présente sous la forme d'une poudre jaune, fusible à 178°, incristallisable, presque insoluble dans tous les dissolvants ordinaires.

» Avec la phénanthrène-quinone et l'acide sulfurique, il donne une coloration verte. Oxydé par une solution acétique d'acide chromique, il se transforme en acide paranitrobenzoïque, fusible à 233°.

» L'acide *phényl-thiophène-disulfonique* $C^{10}H^6(SO^3H)^2S$ s'obtient en chauffant à 50°-60° du phényl-thiophène avec de l'acide sulfurique ordinaire. Son sel de baryum est très soluble dans l'eau et difficilement cristallisable.

» L'acide *phényl-thiophène-tétrasulfonique* $C^{10}H^4(SO^3H)^4S$ s'obtient par l'action de l'acide sulfurique fumant sur le phényl-thiophène. Son sel de baryum est très soluble dans l'eau. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur la digitaline et sur la tanghinine.* Note de M. **Arnaud.**

« J'ai indiqué précédemment [1] les propriétés caractéristiques de la digitaline cristallisée pure, considérée comme une espèce chimique définie, dont la formule est encore indéterminée. L'analyse élémentaire ne suffisant pas pour établir celle-ci, je me suis attaché à préparer un dérivé permettant d'arriver à un tel résultat par la connaissance du poids moléculaire.

» L'action de la baryte en présence de l'eau et en tube scellé chauffé à 180° pendant plusieurs heures est très nette ; il se forme un corps cristallisé insoluble dans l'eau, renfermant une proportion notable de baryum combiné. On peut l'isoler et le purifier en le lavant à l'eau bouillante de manière à enlever l'excès de baryte, puis en le dissolvant dans une grande quantité d'alcool à 90° bouillant, qui l'abandonne par distillation.

» Les proportions employées pour cette réaction ont été les suivantes : 1 partie de digitaline, 4 parties de baryte anhydre et 25 parties d'eau. Le sel obtenu fond, après purification, vers 305°-310°, en se décomposant rapidement.

» L'analyse élémentaire de ce dérivé, rapprochée de la composition centésimale de la digitaline, conduit à attribuer à celle-ci la formule $C^{31}H^{50}O^{10}$, dont le poids moléculaire élevé s'accorde bien avec le point de fusion, situé à 243°, trouvé en moyenne : $C = 63,78$, $H = 8,65$; dérivé barytique $C = 51,63$, $H = 7,65$, $Ba = 10,08$.

» On peut concevoir la réaction de la baryte en présence de l'eau sur la digitaline comme une véritable hydratation, et cela d'autant plus qu'il est impossible de régénérer la digitaline par élimination du baryum. Il y a fixation d'une molécule d'eau et formation d'un corps à fonction acide :

$$C^{31}H^{50}O^{10} + H^2O = C^{31}H^{52}O^{11},$$

le sel barytique devenant alors

$$\left.\begin{matrix} C^{31}H^{51}O^{11} \\ C^{31}H^{51}O^{11} \end{matrix}\right\rangle Ba.$$

(1) Arnaud, *Comptes rendus*, 28 octobre 1889.

» La formule $C^{21}H^{32}O^{7}$ que Schmiedeberg [1] a proposée pour la digitaline, à la suite d'analyses concordant très bien du reste avec les miennes, ne peut pas être admise en présence du dérivé barytique que j'ai obtenu; le poids moléculaire exprimé par cette formule étant beaucoup trop faible pour expliquer la formation du dérivé, de plus l'hydrogène (8,08) calculé pour la formule de Schmiedeberg, et non (8,33) comme il est indiqué dans son Mémoire, est une proportion bien moindre que celle trouvée par l'expérience (8,50).

» La tanghinine [2] dont j'ai fait remarquer l'analogie avec la digitaline devait évidemment fournir un dérivé barytique semblable dans les mêmes conditions; on obtient, en effet, par l'action de la baryte un corps soluble dans l'eau se déposant par évaporation du liquide sous la forme d'une masse amorphe difficile à purifier, en raison d'une petite quantité de silicates alcalins provenant de l'attaque du tube de verre par la baryte, mais présentant toutefois des caractères de fixité très nets quant à la quantité de baryum combiné. L'analyse de ce dérivé rapprochée de celle de la tanghinine m'a permis d'en déduire la formule $C^{27}H^{40}O^{8}$ pour ce corps [3].

» La formule adoptée rend parfaitement compte de la formation du dérivé barytique en admettant la fixation de deux molécules d'eau sur la tanghinine $C^{27}H^{40}O^{8} + 2(H^{2}O) = C^{27}H^{44}O^{10}$, le sel barytique devenant alors $C^{27}H^{42}O^{10}Ba$, trouvé en moyenne $C = 48,51$, $H = 6,45$, $Ba = 20,65$ pour le dérivé barytique.

» L'état actuel de nos connaissances chimiques ne nous permet pas de voir les relations qui existent certainement entre des corps complexes, à molécules élevées, tels que la digitaline, la tanghinine et le groupe des glucosides, qui les accompagnent souvent dans les mêmes végétaux ou dans des espèces voisines; cependant leur action physiologique toute spéciale et du même ordre constitue une réaction caractéristique d'une grande sensibilité, procédant évidemment de dédoublements chimiques ménagés, se produisant dans l'organisme vivant : ces corps, l'ouabaïne $C^{30}H^{46}O^{12}$; la strophantine $C^{31}H^{48}O^{12}$; la thévetine [4] $C^{27}H^{42}O^{12}$, la digitaléine, vérita-

---

(1) SCHMIEDEBERG, *Archiv. für exp. Pathol. und Pharm.*, 3e série, p. 16; 1875.

(2) Les cristaux de tanghinine sont des lamelles rhomboïdales appartenant au type orthorhombique de 125°30′ environ. Le plan des axes optiques est parallèle à la petite diagonale de la base et la bissectrice perpendiculaire à celle-ci (M. FRIEDEL).

(3) ARNAUD, *loc. cit.*

(4) BLAS, *Bull. Acad. Roy. de Méd. de Belgique,* 3e série, t. II, n° 9. La thévétine a été retirée du *Thevetia nereifolia*, apocynée très voisine du *Tanghinia veneni-*

bles glucosides, conservent aussi des propriétés chimiques communes avec les anhydrides dont il est question, indépendamment de leur composition élémentaire très peu différente, ils ont gardé la faculté de s'hydrater en donnant des dérivés métalliques, sous l'influence des alcalis en présence de l'eau. L'ensemble de ces faits paraît indiquer qu'ils dérivent les uns des autres par oxydation ou réduction pendant les actes de la végétation. »

ZOOLOGIE. — *Études d'embryologie sur l'Axolotl.* Note de M. **F. Houssay**, présentée par M. de Lacaze-Duthiers.

« I. *Mécanique de la segmentation.* — La coquille est une simple enveloppe mucilagineuse d'abord homogène, qui présente seulement au bout de quelques heures la structure compliquée décrite par *van Bambecke;* quand l'hydratation est au maximum, la masse redevient homogène. La segmentation normale est identique à celle de tous les Batraciens; le type indiqué antérieurement ([1]) est un cas particulier, fréquent dans une ponte, et qui n'a plus été retrouvé depuis.

» Quelques anomalies de segmentation, déterminées expérimentalement, m'ont permis de reconnaître que l'œuf n'avait pas de pôles fixés à l'avance. On peut prendre pour pôle un point quelconque de l'œuf à la condition d'en faire mécaniquement le point supérieur. Le fuseau nucléaire, qui détermine la segmentation, flottant dans une masse dont les couches ont des densités différentes, se tient horizontal; par suite, le premier plan secteur est toujours vertical : c'est la seule loi fixe. Le deuxième plan est encore vertical, pour la même raison; de plus, il est perpendiculaire au premier, parce que le fuseau se met dans la longueur possible maximum, c'est-à-dire le long du diamètre du petit cercle où il est compris. Le troisième plan est horizontal, une des extrémités du fuseau devenant plus lourde et l'obligeant à se tenir vertical. C'est un petit cercle et non un équateur, parce que le noyau est plus léger que le centre de l'œuf. On peut encore déplacer le pôle de l'œuf à un stade avancé de segmentation et, dans ce cas, la pesanteur agit sur chaque petite cellule comme elle agissait sur tout l'œuf.

---

fera; la formule donnée par Blas $C^{54}H^{84}O^{24}$ devra sans doute être dédoublée comme nous l'avons indiqué.

([1]) *Comptes rendus,* juillet 1888.

» La différence de densité des diverses couches de l'œuf est la cause de ces phénomènes; elle est due à l'accumulation des matériaux nutritifs, et celle-ci a elle-même pour cause *la présence de la coquille*. De nombreux faits vérifient cette loi, et les exceptions sont faciles à expliquer. La raison théorique existe dans la suppression de l'osmose : l'œuf ne peut plus emprunter au milieu extérieur des matériaux pour sa croissance, il les emporte avec lui : 1° sous forme de cellules vitellines, expulsées de l'organisme maternel et enfermées avec lui (*Trématodes*, etc.); 2° il fait l'absorption de ces cellules sur place avant de sortir de l'ovaire (œufs méroblastiques). Le cas des Trématodes peut dériver d'un autre plus simple, où, plusieurs éléments identiques étant enfermés ensemble, un seul se développe en absorbant les autres; la spécialisation existante est un perfectionnement.

» II. *Origine et développement du système nerveux périphérique.* — Je vérifie sur l'Axolotl les recherches récentes de *Beard* sur les Elasmobranches et les Oiseaux. Les racines dorsales craniennes et spinales sont décollées de l'épiblaste aux deux côtés de la gouttière nerveuse, et suivent son mouvement de fermeture pour arriver à son sommet et former la crête neurale de *Balfour*, résultat de la soudure des lames épiblastiques paires. J'y ajoute quelques faits nouveaux. Le système nerveux central dans le tronc subit une segmentation directe, et présente en face de chaque myotome un renflement que j'appelle *neurotome*. D'abord en petit nombre comme les myotomes, ils se multiplient avec eux. Les racines dorsales formaient le long de la moelle une bande insegmentée qui se divise avec elle, de façon que chaque racine est attachée derrière le neurotome de son segment. Leur division se poursuit tant que dure la métamérie du tronc; plus tard les neurotomes ne sont plus accusés que par les nerfs qui en partent.

» Les ganglions craniens apparaissent en même temps que les racines se décollent; ils sont formés par le reste du neuro-épithélium non employé pour les racines. C'est le *Zwischenstrang* de *His*; mais il ne se comporte ni comme le pense cet auteur, ni comme le dit *Beard*, qui lui refuse toute espèce de rôle. Il n'a aucune part dans la formation des ganglions spinaux non homodynames aux ganglions craniens. Chez l'Axolotl, il n'existe d'abord que dans la tête comme deux cordons latéraux, indivis. Ils se segmentent en même temps que se forment les neurotomes du cerveau, d'abord indivis. Ils donnent ainsi des épaississements épiblastiques qui s'enfoncent ensuite dans la profondeur (ganglions).

» A. 2 *neurotomes cérébraux :* 1° vésicule antérieure; 2° cerveau postérieur et moyen.

2 *masses ganglionnaires :* 1° olfactive ciliaire; 2° tous les autres ganglions.

» B. 3 *neurotomes :* 1° vésicule antérieure; 2° vésicule moyenne; 3° vésicule postérieure.

3 *ganglions :* 1° olfactif ciliaire; 2° trijumeau; 3° tous les autres.

» C. 6 *neurotomes et* 6 *masses ganglionnaires :* 1° hémisphères (*olfactif*); 2° thalamencéphale (*ciliaire*); 3° cerveau moyen (*trijumeau*); 4° cerveau postérieur (*facial, auditif*); 5° moelle allongée antérieure (*glosso-pharyngien*); 6° moelle allongée postérieure (*vague*).

» Chaque racine nerveuse est attachée en arrière du neurotome correspondant et ne prend que plus tard son attache définitive avec lui. On ne peut pas suivre plus loin la métamérie directe du cerveau, elle n'est marquée que dans les racines dorsales et les ganglions.

» D. 10 *ganglions :* olfactif, ciliaire, trijumeau, facial 1, facial 2, auditif, glosso-pharyngien et 3 vagues.

» *Tous*, à l'exception de l'olfactif et y compris le ciliaire et l'auditif, ont un rameau postbranchial situé en arrière de la branchie du segment. Le cordon insegmenté se différencie plus tard dans le tronc pour y former non les ganglions spinaux, mais la ligne latérale. Le nerf latéral est une somme de parties homodynames aux ganglions craniens et non une suite des rameaux suprabranchiaux de la tête. Chaque suprabranchial est représenté dans le tronc par le petit rameau qui va du ganglion (nerf) latéral à l'organite sensoriel correspondant. Eux seuls marquent la segmentation de cette partie. Dans les métamères du tronc et de la tête, identité de plan du système nerveux phériphérique : 1° une racine primaire dorsale; 2° une portion détachée plus tard de l'épiblaste (ganglions craniens et rameaux branchiaux; nerf latéral). Dans la tête, réunion des deux parties et prépondérance physiologique de la deuxième; dans le tronc, les deux parties ne se réunissent pas : prépondérance de la première. J'adopte l'homologie de *Eisig* pour la ligne latérale et les *Seitenorganen* des *Capitellidés*.

» III. *Morphologie de la tête.* — Toute les parties se métamérisent sur le rythme indiqué pour les ganglions. Les faits nouveaux que j'apporte et que je ne puis développer ici appuient fortement dans l'ensemble les théories de *Dohrn*. Je les modifie seulement par rapport à l'hypophyse, qui n'est pas une branchie distincte, mais la partie inférieure de la branchie du cris-

tallin. L'observation directe me montre 10 branchies qui sont donc certaines :

» 1° Nez; 2° *cristallin* et *hypophyse;* 3° bouche; 4° *hyomandibulaire;* 5° hyoïde; 6° *auriculaire,* plus 4 vraies branchies.

» Je suis porté à admettre que les 3 nerfs *motoculorius, trochlearis, abducens,* indiquent 3 métamères en plus des précédents. »

ANATOMIE GÉNÉRALE. — *Du cytoplasme et du noyau chez les Noctiluques.* Note de M. G. **Pouchet.**

« J'ai montré, il y a un an déjà (*Société de Biologie,* 23 juin 1888), qu'on pouvait alimenter abondamment les Noctiluques, et, par suite, provoquer chez elles, dans l'espace de quelques jours, d'abord la segmentation cellulaire, puis les phénomènes de gemmation.

» J'ai fait voir à cette occasion que le tentacule, cet appendice en apparence si profondément différencié, ne tombait ni ne se rétractait avant la segmentation, comme on l'avait admis, mais *se résorbait,* c'est-à-dire qu'il se fondait, rentrait dans la masse même de la cellule, et cela en moins de deux heures, sans laisser seulement la trace de son point d'insertion; puis, qu'on voyait deux tentacules reparaître, qui suivaient inversement les mêmes phases sur les deux individus résultant du partage du premier. La paroi du tentacule aussi bien que les armatures de sa base, la dent et toute la fine membrane qui enveloppe la Noctiluque, bien que jouissant d'une résistance remarquable aux réactifs, et pouvant même être rejetées dans certains cas, n'en demeurent donc pas moins des parties essentiellement vivantes, aptes à une sorte de réintégration ou, si l'on veut, de différenciation régressive. La réintégration du tentacule, en particulier, vient augmenter la masse d'un cytoplasme spécialement plastique, offrant un aspect tout différent de celui qui forme les filaments hyalins contractiles bien connus et dont la fonction paraît plus immédiatement en rapport avec la nutrition de l'être.

» Le cytoplasme plastique n'est pas hyalin, mais uniformément granuleux, à granulations toutes de même diamètre, de même réfringence, également espacées; il est essentiellement le siège de la coloration rose sale des Noctiluques. Il ne présente jamais ni ingesta, ni les granulations réfrangibles ou les gouttelettes qui résultent, comme je l'ai montré, de la digestion.

» Le tentacule en formation se constitue aux dépens du cytoplasme plastique. Sur les éminences appelées à se diviser pour devenir des gemmes, il forme seul les bourrelets parallèles, inversement disposés sur les éminences jumelles, et dont le rôle paraît être de préparer l'accroissement de surface nécessaire à l'individualisation des gemmes.

» Le cytoplasme plastique avoisine toujours le noyau. Celui-ci offre une constitution qui s'éloigne sensiblement des types connus. Soumis à la réaction par l'alcool et le vert de méthyle, il laisse voir un cône coloré (chromatine de Flemming) reposant par sa base arrondie contre la paroi et plongeant dans le suc nucléaire. Cet amas n'est point homogène et semble en partie granuleux; mais il se laisse colorer tout entier, quoique inégalement (les granulations moins que le reste), par le réactif; en sorte que les nomenclatures proposées ne trouvent plus ici leur application. Communément le sommet du cône se colore d'une manière plus intense et reste vitreux; la base, moins colorée, garde l'apparence grenue. Dans la segmentation, le noyau devient ovoïde, le cône de chromatine s'allonge transversalement en crête. Celle-ci paraît formée surtout de filaments ou de fuseaux allant de la base au sommet; ils se colorent plus vivement que la base restée granuleuse. Puis la crête se partage perpendiculairement à ses faces, en deux moitiés, en deux masses chromatiques, pour deux noyaux.

» Il semble donc que, chez la Noctiluque, la *chromatine* de Flemming soit formée de deux substances, peut-être correspondant aux microsomes et à l'hyaloplasme de Strasburger, mais ici réciproquement dissoutes : *chromatoplasme* et hyaloplasme. Au cours de la gemmation et à mesure que les noyaux se multiplient, la masse de chromatine augmente d'une manière absolue, mais il semble en outre que, dans celle-ci, la proportion de chromatoplasme augmente, d'où la coloration de plus en plus vive des noyaux segmentés. Dans les gemmes devenus libres, le noyau sphérique se colore totalement et uniformément par le vert de méthyle.

» A aucun moment, ni dans les Noctiluques sous les diverses formes que nous avons décrites ailleurs, ni dans leurs gemmes, on n'observe de nucléoles. »

ZOOLOGIE. — *Sur la castration parasitaire des* Typhlocyba *par une larve d'Hyménoptère* (Aphelopus melaleucus *Dalm.*) *et par une larve de Diptère* (Atelenevra spuria *Meig.*). Note de M. **A. Giard**.

« Les larves d'Hyménoptères et de Diptères parasites des *Typhlocyba* que j'ai signalées dans une précédente Communication ([1]) appartiennent : la première à l'*Aphelopus melaleucus* Dalman., la seconde à l'*Atelenevra spuria* Meig. (*A. velutina* Mecq.; *Chalarus spurius* Schiner).

» J'ai obtenu d'éclosions en captivité ces deux insectes qui ont, comme les *Typhlocyba*, leurs hôtes, deux générations par an. L'une, provenant des nymphes formées pendant la seconde quinzaine de juin, éclot au commencement de juillet; l'autre infeste la deuxième génération de *Typhlocyba* : elle se transforme en nymphes vers la fin de septembre ou en octobre, et vraisemblablement passe l'hiver en cet état pour donner l'insecte parfait au printemps suivant.

» Si l'on rapproche ces observations des faits antérieurement signalés par Perris (parasitisme de *Dryinus pedestris* Dalm. sur *Athysanus maritimus* Perris) et par J. Mik (parasitisme de *Gonatopus pilosus* Thoms. sur *Deltocephalus xanthoneurus* Fieb.), il devient très probable que les Proctotrupiens de la famille des *Dryinidæ* sont généralement parasites des Homoptères de la famille des Jassides.

» D'autre part, en comparant le résultat de nos recherches avec les anciennes données de Boheman sur l'infestation de diverses Cicadelles par des larves de Diptères et, en particulier, de *Cicadula virescens* Fall (*Thamnotettix sulphurella* Zett.) par la larve de *Pipunculus fuscipes* Fall., il devient très probable également que les Diptères de la famille des *Pipunculidæ* sont en général parasites des Homoptères de la famille des Jassides.

» Grâce à ces constatations éthologiques, nous avons pu nous procurer en abondance et étudier plus complètement qu'on ne l'avait fait les parasites (Diptères et Hyménoptères) des *Typhlocyba*, jusqu'à présent considérés comme très rares et capturés çà et là accidentellement.

» Nous avons été amené aussi à nous occuper des effets très curieux de castration parasitaire produits par ces parasites sur leurs hôtes.

([1]) Voir *Comptes rendus*, 8 juillet 1889.

» Les *Typhlocyba*, à élytres jaunes ou blanchâtres, forment un petit groupe d'espèces vivant souvent côte à côte sur les mêmes arbres, et présentant entre elles un mimétisme si parfait qu'il est presque impossible de les distinguer, même par un examen très approfondi des caractères extérieurs. A James Edwards, de Norwich, revient le mérite d'avoir récemment attiré l'attention des entomologistes sur les caractères différenciels très nets qu'on peut tirer de la forme de l'armature génitale mâle pour séparer ces diverses espèces.

» En nous appuyant sur les travaux de ce sagace investigateur, nous avons reconnu que les *Typhlocyba* des marronniers, désignés dans notre première Note sous le nom de *T. rosæ* L., appartiennent en réalité à deux espèces distinctes : *T. hippocastani* J. Edw. et *T. Douglasi* J. Edw., également communes sur les arbres du Luxembourg.

» Ces deux espèces peuvent être parasitées par *Aphelopus* et par *Atelenevra*. Mais *Aphelopus* infeste surtout *T. hippocastani* et beaucoup moins souvent *T. Douglasi*; *Atelenevra* se trouve, au contraire, presque toujours dans *T. Douglasi* et très rarement dans *T. hippocastani*.

» Les femelles de *T. hippocastani* et *T. Douglasi* sont très difficiles à distinguer. Cependant, chez *T. Douglasi*, la tarière est plus robuste et ne présente qu'une courbure, tandis que, chez *T. hippocastani*, elle est plus faible et doublement courbée en forme de cimeterre. Chez les individus de l'une et l'autre espèce parasités par *Aphelopus*, la tarière est généralement très réduite et incapable de perforer; *Atelenevra* paraît avoir beaucoup moins d'influence sur le développement de cet organe.

» L'armature génitale mâle présente des caractères différenciels très saillants. Chez *T. Douglasi*, le pénis est simple et les pièces latérales ont la forme de jambes. La castration parasitaire, soit par *Aphelopus*, soit par *Atelenevra*, n'y apporte que de très légères modifications.

» Chez *T. hippocastani*, les pièces latérales sont des arcs simples et grêles, mais le pénis présente une structure très complexe et se termine par une fourche à huit branches, d'une forme très élégante.

» Chez les mâles parasités par *Atelenevra* et surtout chez ceux infestés par *Aphelopus*, le pénis subit des réductions considérables : il est tantôt à six branches, tantôt à quatre, tantôt même à trois branches. Le caractère spécifique est ainsi profondément atteint, et certaines de ces formes modifiées pourraient être confondues à un examen superficiel avec *T. rosæ* L. ou *T. Lethierryi* J. Edw.

» Des modifications non moins grandes s'observent sur des organes sin-

guliers, dont l'existence chez les mâles de *Typhlocyba* n'a pas encore été signalée, que je sache, et dont la fonction est tout à fait énigmatique. Il s'agit de deux invaginations de l'exoderme qui partent de la face ventrale du premier anneau de l'abdomen et s'étendent en doigts de gant jusqu'à l'extrémité du quatrième somite, et parfois même un peu plus loin. Ces organes me paraissent homologues de l'appareil phonateur des Cigales mâles.

» Chez les mâles de *T. Douglasi* et de *T. hippocastani* infestés soit par *Atelenevra*, soit par *Aphelopus*, les invaginations ventrales sont fort réduites : elles n'atteignent pas, en général, le deuxième somite de l'abdomen, et souvent n'existent plus qu'à l'état de deux petits goussets sur le premier anneau.

» L'*Aphelopus melaleucus* paraît assez commun; je l'ai rencontré à Wimereux et au bois de Meudon sur *T. hippocastani* et sur *T. ulmi* L. qui vivent fréquemment ensemble sur l'orme en compagnie de *T. opaca* J. Edw. Dans ces localités, le sac qui renferme la larve, au lieu d'être jaune comme chez les individus provenant du jardin du Luxembourg, est à l'ordinaire d'une couleur noirâtre. Cette couleur est évidemment protectrice pour les individus (les plus nombreux) qui vivent sur *T. ulmi*, dont l'abdomen est noir, et il est possible qu'elle soit due à l'hérédité chez les autres. Peut-être aussi *Aphelopus* présente-t-il des variétés chez les diverses espèces de *Typhlocyba* qu'il infeste. On sait, en effet, que Walker a décrit quinze formes différentes de cet Hyménoptère et, par certains caractères, l'individu qu'il a figuré diffère quelque peu de ceux que nous avons étudiés. C'est ainsi qu'il m'a été impossible de trouver la moindre trace des cellules du disque de l'aile supérieure, que Walker a représentées très rudimentaires, il est vrai. Je puis affirmer de plus que le palpe possède cinq articles seulement, au lieu de six que lui attribue Walker.

» Il est possible aussi que, sous le nom d'*Atelenevra spuria*, on ait confondu diverses espèces voisines d'*Atelenevra*. L'éducation de larves recueillies chez des Homoptères variés permettra de résoudre facilement cette question. »

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *Action du sérum des animaux malades ou vaccinés sur les microbes pathogènes.* Note de MM. **Charrin** et **Roger**, présentée par M. Bouchard.

« Les travaux de divers aûteurs, en particulier ceux de Grohmann, de Nuttal, de Nissen, et surtout les récentes expériences de Buchner, ont

établi que le sérum sanguin est un milieu peu favorable au développement des microbes. Mais la plupart de ces recherches ont été faites avec du sang provenant d'animaux normaux ; il est vrai que Nuttal, poursuivant les idées et les expériences de Flügge, s'était demandé si les propriétés microbicides du sang n'étaient pas plus marquées chez les animaux vaccinés ; seulement, de l'aveu même de l'auteur, ces expériences ne furent ni assez nombreuses, ni assez complètes pour permettre de conclusion.

» Nous avons cru intéressant de reprendre la question, et nous avons étudié comparativement le développement des microbes pathogènes dans du sérum provenant d'animaux normaux, malades ou vaccinés.

» Dans une première série de recherches, les seules dont nous parlerons aujourd'hui, nous avons employé le bacille pyocyanique. Plusieurs raisons nous ont guidés dans ce choix ; une de ces raisons, c'est que les expériences de Buchner ont établi que ce microrganisme est celui qui résiste le plus à la propriété microbicide du sérum.

» Dans toutes nos expériences, nous avons opéré de même : nous avons recueilli le sang par la carotide et nous l'avons reçu dans des vases stérilisés; ces vases étaient placés pendant quarante-huit heures dans une glacière, puis le sérum était décanté soigneusement et versé dans des tubes ou des ballons stérilisés; on les ensemençait ensuite avec $0^{cc},02$ d'une culture du bacille pyocyanique et on les plaçait à l'étuve à 38°.

» Nous avons d'abord étudié à diverses reprises le développement du bacille du pus bleu dans le sérum d'un lapin atteint de la maladie pyocyanique aiguë. L'animal, inoculé dans les veines avec 1^{cc} de culture virulente, était mourant le surlendemain ; on le saignait à ce moment, et, quarante-huit heures plus tard, le sérum était réparti dans des tubes, puis ensemencé, en même temps que des tubes témoins renfermant du sérum de lapin sain. Au bout de vingt-quatre ou quarante-huit heures, la différence entre les deux séries de tubes était manifeste; le sérum du lapin malade n'était guère plus trouble que la veille, et c'est à peine si le microscope y montrait de rares bacilles; le sérum du lapin normal, au contraire, était plus opaque et renfermait quelques flocons blanchâtres, indices d'un abondant développement; au microscope, on voyait de nombreux bacilles sur tous les points de la préparation.

» Les animaux réfractaires qui ont servi à nos autres expériences avaient été vaccinés par des inoculations sous-cutanées de petites doses ($0^{cc},25$ à $0^{cc},50$) de cultures vivantes et de moyenne virulence du bacille pyocyanique; ces inoculations ont été répétées de quatre à six fois.

» Nous pouvons diviser nos animaux en trois catégories : les uns ont été saignés dans les quarante-huit heures qui ont suivi la dernière inoculation vaccinale; l'ensemencement démontra la présence dans leur corps du bacille pyocyanique, qui n'était pas encore complètement éliminé ou détruit. D'autres ont servi quatre jours après la dernière inoculation; sur les milieux ensemencés avec les organes de ces animaux, nous vîmes se développer des bacilles ne donnant plus de pyocyanine; c'était pourtant le bacille pyocyanique qui, dans le corps de ces animaux, avait été modifié; quelquefois, en effet, par des cultures successives, nous avons pu lui restituer sa propriété chromogène momentanément abolie, et établir ainsi, entre autres preuves, son identité. Enfin, le troisième groupe comprend les lapins inoculés plus tard, c'est-à-dire quatre ou cinq jours après la fin de la vaccination; l'organisme de ces animaux ne renfermait plus de microbes.

» Le sérum de ces trois catégories d'animaux s'est comporté de même : il s'est opposé au développement du bacille pyocyanique, plus que le sérum normal, mais un peu moins que celui des animaux atteints de la maladie aiguë.

» Vingt-quatre heures après l'ensemencement, le sérum normal est extrêmement trouble et renferme souvent déjà des flocons dont le nombre augmente les jours suivants. Le sérum des animaux réfractaires est à peine louche le premier jour; les jours suivants, le développement s'accuse davantage, mais reste toujours inférieur à celui que présentent les tubes témoins; pourtant la différence est d'autant moins marquée qu'on s'éloigne davantage du moment où a été fait l'ensemencement. Mais souvent, même dans les cultures anciennes, on observe une modification d'aspect qui est assez curieuse : tandis que le sérum des lapins normaux est complètement opaque, celui des vaccinés peut rester clair; les microbes sont réunis en petits amas qui s'éparpillent quand on agite le tube, mais retombent au fond quand on le laisse au repos.

» Les différences peuvent donc s'apprécier facilement par le simple examen des cultures; on les met encore mieux en évidence au moyen de préparations microscopiques ou de cultures sur plaques; dans ce dernier cas, le nombre des colonies est extrêmement dissemblable.

» En même temps que le nombre, on voit se modifier les fonctions [1]; le bacille qui se développe dans le sérum des animaux malades ou vaccinés ne donne pas de pyocyanine, ou le plus souvent en donne moins que

---

[1] L'un de nous a observé les mêmes modifications de nombre et de fonction dans le corps de l'animal vacciné.

celui qui végète dans le sérum d'un animal sain. La différence se poursuit dans les cultures sur agar faites en ensemençant une petite quantité de sang. Sur ce nouveau milieu, le bacille qui provient du sérum anomal donne des colonies plus grêles que le microbe puisé dans le sérum normal.

» Nos expériences semblent donc établir que le pouvoir parasiticide du sérum pour un microbe augmente chez les animaux malades ou vaccinés. Des modifications comparables surviennent dans les autres humeurs; c'est du moins ce qui ressort de quelques expériences, encore incomplètes, où nous avons cultivé notre microbe dans des tubes contenant de l'humeur aqueuse; les bactéries qui se développent au sein de ce liquide revêtent fréquemment des formes anomales qui rappellent celles qu'on observe sur les milieux antiseptisés; du reste, M. Gamaleïa avait observé des modifications analogues, en cultivant la bactéridie charbonneuse dans le liquide de la chambre antérieure de moutons réfractaires.

» Nous ferons remarquer que nos animaux étaient tous vaccinés depuis peu de jours; reste à savoir si les modifications que la maladie ou la vaccination impriment au sérum sont durables et si elles persistent aussi longtemps que l'immunité; reste à savoir encore si les faits observés avec le bacille pyocyanique se vérifieront avec d'autres microbes : ce sont là des questions dont nous poursuivons actuellement l'étude.

» Nous ajouterons en terminant que, pour arriver à des résultats concordants, il est indispensable de faire toujours des expériences comparatives avec du sérum normal; la quantité de sérum employé, sa teneur en hémoglobine, la largeur des tubes où on le distribue, le degré d'immunité des animaux, la quantité et la qualité de la culture semée sont autant de conditions qui viennent modifier les résultats.

» Quelle que soit l'importance du pouvoir microbicide du sérum, nous ne voulons nullement prétendre qu'il s'agisse là d'une propriété capable, à elle seule, d'expliquer la résistance aux infections; nous croyons que l'immunité est une résultante de conditions multiples, et nous n'avons pas l'intention de mettre en doute le rôle de la phagocytose. »

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *Contribution à l'étude séméiologique et pathogénique de la rage.* Note de M. G. **Ferré**, présentée par M. Pasteur.

« Dans une Communication que nous avons eu l'honneur de soumettre à l'Académie, le 19 mars 1888, nous avons indiqué les différentes phases

par lesquelles passe la respiration du lapin rabique inoculé par trépanation. Nous avions insisté surtout sur l'existence d'une période d'accélération se produisant, avec le virus que nous avions employé, en moyenne au cinquième jour de la période d'incubation. Comme nous avions constaté, d'autre part, que les centres respiratoires (partie inférieure du plancher du quatrième ventricule) devenaient virulents vers la fin du quatrième jour, nous en avions conclu que cette accélération pouvait être attribuée à l'envahissement de ces centres par le virus.

» Dans une nouvelle série de recherches, qui ont porté sur cinquante animaux inoculés par trépanation, nous avons cherché à vérifier les faits précédents : ils se sont produits dans le même ordre, mais avec une légère avance. L'accélération respiratoire s'est produite, dans la majorité des cas, au quatrième jour (cinq fois à la fin du troisième, vingt-six fois le quatrième, sept fois au cinquième jour); la virulence des centres s'est montrée au début du quatrième jour. Cette avance s'explique par ce fait que les virus dont nous nous sommes servis cette fois-ci, virus que nous devons à l'obligeance de M. Roux, provenaient, pour un groupe d'animaux inoculés en série, d'un cent soixante-dix-huitième passage, et pour un autre d'un deux cent quinzième passage.

» Nous avons recherché ensuite si la phase d'accélération, point de départ des troubles respiratoires, pouvait être légitimement attribuée à l'envahissement des centres par le virus, et si elle n'était pas fonction d'un autre phénomène, d'une élévation thermique par exemple. Cette recherche était d'autant plus intéressante à effectuer que les travaux du laboratoire de M. Pasteur et aussi ceux de MM. Högyes et Babès ont montré qu'il y a élévation de température pendant la période d'incubation de la rage.

» La température, prise dans le rectum, présente, d'une manière générale, les modifications suivantes : elle s'élève quelquefois au deuxième jour en général, ou bien ne présente que des variations insignifiantes, pour atteindre, dans la plupart des cas, au sixième jour un maximum absolu (sur quarante-sept animaux : quatorze fois cinquième jour, trente-six fois sixième jour, trois fois septième jour). Ce maximum absolu, constant, a pour valeur moyenne 1°, 5. A partir de ce moment, la température décroît jusqu'à la mort. On voit qu'il n'y a pas concordance entre le maximum d'accélération respiratoire et le maximum thermique : le premier n'est donc pas, d'une manière générale, fonction du second.

» Le fonctionnement des centres respiratoires, qui s'accomplit normalement quand ils ne sont pas virulents (car, dans beaucoup de cas, on

note, en même temps qu'une élévation de température, une accélération respiratoire au deuxième jour), ce fonctionnement, disons-nous, est profondément troublé dès que la virulence y est apparue. Cela résulte de ce que nous avons indiqué plus haut et aussi des faits suivants : si l'on vient à réchauffer les animaux pendant la période paralytique, alors que la température décroît en même temps que la respiration se ralentit, le ralentissement respiratoire n'est pas sensiblement modifié.

» De ce qui précède, nous pouvons conclure :

» 1° Que les phénomènes indiqués dans notre première série de recherches se reproduisent dans le même ordre, mais avec une légère avance, pour l'emploi de virus plus virulents;

» 2° Que l'avance constatée pour ces symptômes concorde avec une avance dans la virulence des centres respiratoires;

» 3° Que l'apparition de ces symptômes ne peut pas être attribuée à l'élévation thermique, puisque le maximum absolu de température se produit à une époque plus reculée;

» 4° Que l'hypothèse émise par nous au sujet de la cause de ces troubles, hypothèse les attribuant à l'envahissement des centres respiratoires par le virus, reçoit une plus ample justification du fait de cette nouvelle série de recherches. »

PATHOLOGIE. — *Statistique des inoculations préventives contre la fièvre jaune.* Note du Dr **Domingos Freire**. (Extrait.)

« L'épidémie de fièvre jaune qui s'est développée à Rio en 1888-1889 et qui s'est propagée à plusieurs endroits de l'intérieur du Brésil a servi à démontrer, pour la quatrième fois, la valeur des inoculations au moyen du microbe atténué de cette maladie.

» Le maximum de l'épidémie a été entre les mois de décembre et mars, les premiers cas sporadiques ayant eu lieu vers le mois de mai 1888 et les derniers cas en juin 1889.

» Le taux pour 100 de la mortalité des vaccinés a été de 0,78. A Santos, à Rezende, à Serraria et à Cataguazes, l'immunité a été absolue.

» Voici le taux pour 100 par rapport à chaque endroit : Rio, 0,98 ; Campinas, 0,46 ; Vassouras, 0,5 ; Niteroy, 0,75 ; Santos, 0 ; Desengano, 1,8 ; Serraria, 0 ; Rezende, 0 ; Cataguazes, 0.

» La mortalité par la fièvre jaune parmi les *non-vaccinés* a été de 4135, ainsi répartis : Rio, 2407 (y compris les malades de l'hôpital maritime) ; Campinas, 812 ;

Vassouras, 15; Niteroy, 177; Santos, 650; Desengano, 22; Serraria, 21; Rezende, 11; Cataguazes, 20. Parmi les 4135, on compte environ 2800 étrangers, dont 1176 à Rio, 750 dans l'hôpital maritime; 63 à Niteroy; 500 (à peu près), à Santos; 300 (à peu près), à Campinas; 7, à Desengano; 3, à Rezende; 3, à Vassouras. Le quart environ des morts se compose donc de Brésiliens, non habitués, pour la plupart, au virus, vu qu'ils habitaient des localités où le fléau a fait sa première apparition.

» *Résumé général.* — Nous avons vacciné, de 1883 à 1889, 10524 personnes, avec une mortalité de 0,4 pour 100 :

Vaccinations pratiquées en	1883-1884.....	418
» »	1884-1885.....	3051
» »	1885-1886.....	3473
» »	1888-1889.....	3582
	Total..................	10524

» J'ai dû interrompre les inoculations pendant l'année 1887, à cause de mon voyage en Europe et dans les États-Unis. La mortalité par fièvre jaune parmi les *non-vaccinés*, pendant les quatre épidémies mentionnées plus haut, a dépassé 6500. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Sur les modifications apportées, dans les échanges gazeux normaux des plantes, par la présence des acides organiques.* Note de M. **Louis Mangin**.

« Les observations de de Saussure ont montré que les Cactées se distinguent des autres plantes par la propriété d'émettre de l'oxygène sans absorber d'acide carbonique, quand elles sont exposées aux rayons solaires. Les recherches effectuées dans ces dernières années, notamment par M. Mayer (¹), nous ont appris que les Cactées, les Crassulacées, renferment une proportion plus ou moins grande d'acides organiques; tout récemment, M. Hugo de Vries (²), en dosant ces acides, a établi que leur proportion décroît pendant le jour et augmente pendant la nuit. La coïncidence de ces deux phénomènes : émission d'oxygène, diminution de la teneur en acides, provoqués par les radiations chez les Cactées et les Crassulacées, rend très plausible l'hypothèse, depuis longtemps admise, de la décompo-

(¹) Mayer, *Ueber die Sauerstoffausscheidung einiger Crassulaceen* (*Landwirthschaftl. Versuchs-Stationen*, t. XXI, p. 277; 1880).

(²) Hugo de Vries, *Ueber die Periodicität im Saüre-Gehalte der Fettpflanzen* (*Naturkunde*, 3de Reeks, Deel I; Amsterdam, 1884).

sition des acides organiques par la chlorophylle, sous l'influence des radiations solaires.

» Cependant ces recherches laissent indécises plusieurs questions, dont la solution est importante à connaître avant toute étude sur le mécanisme de la décomposition. Quels sont les acides qui provoquent ce phénomène? Peut-il être réalisé chez les plantes ne produisant pas ces substances? D'autre part, les radiations sont-elles seules efficaces pour provoquer la décomposition des acides organiques, ou bien ne réduisent-elles que l'acide carbonique produit par le dédoublement de ces acides, sans influer sur le mécanisme de la décomposition? Telles sont les questions que j'ai voulu d'abord résoudre. Dans ce but, j'ai comparé les échanges gazeux produits par des feuilles de même âge et, autant que possible, semblables, injectées de solutions acides titrées ou d'eau distillée et exposées ensuite à l'action des radiations. Je me suis servi du Fusain du Japon, du Laurier-Rose, du Lilas, dont les tissus ne renferment qu'une quantité d'acides négligeable.

» Parmi les acides employés, les acides *malique*, *citrique*, *tartrique* ont toujours donné lieu à un dégagement d'oxygène, quand les radiations étaient assez intenses. Par contre, les feuilles injectées d'acides *acétique*, *formique*, *oxalique*, *succinique* n'ont pas fourni d'oxygène, avec des solutions titrées à 2 ou 3 pour 100. Ce résultat négatif tient peut-être à ce que ces acides tuent le protoplasme, à la dose qu'il est nécessaire d'employer pour obtenir un dégagement appréciable d'oxygène; en effet, sauf avec l'acide succinique, les feuilles injectées des autres acides ont révélé, par leur couleur jaunâtre, un commencement d'altération.

» Voici quelques résultats obtenus avec le Fusain du Japon :

» I. — *Feuilles injectées d'acides à 3 pour 100, exposées au soleil, derrière un écran en papier, de* 11^h10^m *du matin à* 4^h40^m *du soir.*

	Acides	
	malique.	tartrique.
CO^2 dégagé pour 100..........	0,00	0,34
O dégagé pour 100............	2,12	0,43

» II. — *Feuilles injectées d'acides à 3 pour 100, exposées directement au soleil de* 11^h15^m *à* 3^h30^m.

	Acides	
	malique.	citrique.
CO^2 dégagé pour 100..........	0,00	0,56
O dégagé pour 100............	3,21	1,36

» III. — *Une feuille injectée d'acide malique à 3 pour 100, placée dans l'air normal; l'autre injectée d'eau distillée, placée dans l'air additionné d'acide carbonique : toutes deux sont exposées au soleil de 10^h du matin à 1^h du soir.*

	Acides	
	malique.	carbonique.
CO^2 disparu pour 100..........	0,00	6,50
O dégagé pour 100............	0,60	6,05

» Ainsi les feuilles de Fusain, injectées d'acides organiques, se comportent comme les Cactées et les Crassulacées. La quantité d'oxygène exhalée varie avec la nature des acides; dans toutes les expériences que j'ai faites, l'acide malique a fourni, toutes choses égales d'ailleurs, plus d'oxygène que l'acide citrique, et ce dernier plus que l'acide tartrique. Remarquons, en outre, que la quantité de carbone fixée dans les tissus à la faveur des acides organiques est bien inférieure à celle que la plante peut introduire par la réduction directe de l'acide carbonique de l'air.

» La concentration des acides modifie le volume d'oxygène exhalé; en ce qui concerne l'acide malique, le dégagement gazeux, déjà sensible avec des liquides titrés à 1 pour 100, augmente graduellement et devient maximum pour la concentration de 3 à 4 pour 100; puis il diminue si la teneur en acide continue à croître, à cause de l'action nocive exercée sur le protoplasme par les acides concentrés.

» Il restait à constater si le phénomène respiratoire est aussi modifié dans l'obscurité, par la présence des acides organiques. Dans ce but, j'ai comparé les échanges gazeux des feuilles normales et injectées d'acides, séjournant dans un milieu obscur.

IV.

	Feuille injectée	
	d'acide malique.	d'eau.
CO^2 dégagé pour 100..........	8,50	3,26
O absorbé pour 100...........	6,58	3,84
$\frac{CO^2}{O}$..........................	1,22	0,84

V.

CO^2 dégagé pour 100..........	9,03	3,82
O absorbé pour 100...........	4,58	3,91
$\frac{CO^2}{O}$..........................	1,97	0,97

» On voit que les feuilles injectées d'acide malique exhalent, dans l'obscurité, un volume d'acide carbonique bien supérieur au volume d'oxygène absorbé, puisque, pour ces feuilles, le rapport $\frac{CO^2}{O}$ des gaz échangés est toujours plus grand que l'unité; dans les feuilles normales, au contraire, ce rapport est inférieur ou au plus égal à l'unité. J'ai obtenu des résultats analogues avec l'acide citrique, l'acide tartrique.

» La présence des acides organiques dans les tissus modifie donc les échanges gazeux respiratoires : à l'état normal, la feuille ne perd que du carbone et sa teneur en oxygène s'accroît un peu, ou demeure constante; injectée d'acides organiques, la feuille perd à la fois du carbone et de l'oxygène. Cette double déperdition est-elle uniquement due à la décomposition de l'acide ajouté, ou bien l'oxydation des tissus, stimulée par la présence de l'acide, contribue-t-elle à augmenter la proportion des gaz exhalés? C'est ce que de nouvelles recherches pourront décider. Je puis faire remarquer toutefois qu'en défalquant les volumes gazeux échangés par le phénomène respiratoire supposé normal, de ceux que les feuilles injectées d'acide malique ont produits, les résidus d'oxygène et d'acide carbonique obtenus ne sont pas dans les proportions qu'exigerait, dans l'hypothèse d'une décomposition, l'oxydation complète de l'acide malique.

» La présence de certains acides organiques provoque donc, dans les tissus des feuilles, un double phénomène : à l'obscurité, le dégagement d'un volume d'acide carbonique bien supérieur au volume d'oxygène absorbé; à la lumière, l'émission d'oxygène sans absorption corrélative d'acide carbonique. La cause de ces perturbations produites dans les échanges gazeux doit être cherchée dans la feuille même, indépendamment de toute intervention extérieure des radiations; car la chlorophylle paraît borner son rôle à réduire, avec l'aide des radiations, l'acide carbonique que les tissus de la feuille exhalent en excès sous l'influence des acides organiques. C'est dans cette direction que je me propose maintenant de poursuivre ces recherches. »

MINÉRALOGIE. — *Sur l'existence de nombreuses zéolithes dans les roches gneissiques de la haute Ariège.* Note de M. **A. Lacroix**, présentée par M. Fouqué.

« L'exploration, pour le Service de la Carte géologique du massif du Saint-Barthélemy et des environs d'Ax (Ariège), m'a permis de trouver de

nombreuses zéolithes dans les gneiss et les schistes anciens transformés en gneiss ou micaschistes par l'action de la granulite.

» Les deux gisements les plus remarquables à ce point de vue se trouvent à la sortie de la ville d'Ax, sur la route de Prades, et dans le massif du Saint-Barthélemy, à mi-chemin sur la route entre Arnave et Cazenave. La seule espèce trouvée à Ax, mais qui abonde dans toutes les roches du voisinage, est la *laumonite*. Elle se développe entre les feuillets des schistes métamorphiques, formant parfois des croûtes ayant jusqu'à 6^{cm} d'épaisseur, constituées par un enchevêtrement de cristaux, implantés pour la plupart normalement à la paroi de la roche. De nombreuses géodes sont tapissées de cristaux offrant les formes $p(001)$, $m(110)$. Les clivages faciles, les propriétés optiques et la composition chimique sont identiques à ceux de la laumonite normale. La laumonite d'Ax est comparable par son altérabilité à celle de Huelgoat.

» A Arnave, la zéolithe dominante est la *stilbite*, parfois en cristaux tabelliformes $h^1(100)$, $g^1(010)$, $p(001)$, $b^{\frac{1}{2}}(\bar{1}11)$, $d^{\frac{1}{2}}(111)$, rappelant ceux d'Islande. Le plus souvent, elle forme des croûtes de 2^{cm} d'épaisseur, constituées par des lamelles divergeant d'un centre ; quelques variétés sont parfaitement sphérolithiques et rappellent la *puflérite* du Tyrol. Cette stilbite est souvent colorée en jaunâtre par un peu de fer. Elle est intimement associée à de la *heulandite* en très petits cristaux $g^1(010)$, $p(001)$, $o^1(101)$, $a^1(\bar{1}01)$. Le clivage nacré de la heulandite dans la direction de l'aplatissement, clivage perpendiculaire à la bissectrice positive, permet immédiatement de distinguer ces deux minéraux. Leur association est semblable à celle que j'ai trouvée à Tvedestrand (Norvège) dans des conditions géologiques identiques.

» Ces deux zéolithes sont accompagnées de *laumonite* en petits cristaux de la forme de ceux d'Ax et de *thomsonite* en longs cristaux fibreux transparents. La *laumonite* se retrouve dans les gneiss de plusieurs autres points du Saint-Barthélemy. Les schistes métamorphiques du col de Girabal, sur le flanc ouest du pic du Saint-Barthélemy, renferment de petits cristaux $p(001)$, $m(110)$ d'*apophyllite*. »

M. E. Bataillon adresse, par l'entremise de M. de Lacaze-Duthiers, une seconde Note sur les métamorphoses des Anoures.

A 4 heures, l'Académie se forme en Comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section de Géométrie, par l'organe de son Doyen M. *Hermite*, présente la liste suivante de candidats à la place laissée vacante par le décès de M. *Halphen* :

En première ligne . . . . M. ÉMILE PICARD.
En deuxième ligne. . . . . M. PAUL APPELL.
En troisième ligne, ex æquo *et par ordre alphabétique*. . . . . M. ÉDOUARD GOURSAT. M. GEORGES HUMBERT.

Les titres de ces candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 4 heures et demie. M. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

OUVRAGES REÇUS DANS LA SÉANCE DU 4 NOVEMBRE 1889.

L'art de vivre. — Traité complet d'hygiène et de médecine à l'usage des gens du monde; par le D[r] HUBERT BOENS. Bruxelles, F. Hayez; 1 vol. in-8°. (Deux exemplaires.) (Envoyé au concours Bellion.)

Du nanisme dans le règne végétal; par M. D. CLOS; br. in-8°. (Extrait des *Mémoires de l'Académie des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse;* tome XI, année 1889.)

Guide du géologue en Lorraine. — Meurthe-et-Moselle, Vosges, Meuse; par M. G. BLEICHER. Paris, Berger-Levrault et C[ie], 1887; 1 vol. in-16. (Cinq exemplaires.) (Renvoyé au concours Delesse.)

Pancréas et diabète; par le D[r] LÉOPOLD BAUMEL. Montpellier, Boehm et Fils, 1882; br. in-8°. (Présenté par M. Bouchard.)

Comptes rendus des travaux spéciaux de l'Institut vétérinaire à Charkow, 1888, tome II; 1 vol. gr. in-8°.

Sulla risoluzione delle equazioni numeriche; per M. Martone. Catanzaro, Cesare Maccarone, 1889; br. in-4°.

Ligeros apuntos sobre el clima de la Republica Argentina; por Gualterio G. Davis. Buenos Aires, E. Coni e Hijos, 1889; 1 vol. in-4°.

Mortaliteten i Finland, 1878-1886; af L. Lindelöf. Helsingfors, 1889; br. in-8°.

Gustavo Uzielli. *Studi di geologia topografica e idraulica*. Roma, presso la Societa geografica italiana, 1889; br. in-8°.

Annaes do observatorio do Infante D. Luiz. Observações dos postos meteorologicos, segundo o plano adoptado no Congresso de Vienna d'Austria, 1885. Lisboa, Imprensa nacional, 1889; br. gr. in-4°.

Annaes do observatorio do Infante D. Luiz, 1885, vol. XXIII; 1886, vol. XXIV. Lisboa, Imprensa nacional, 1889; 2 br. gr. in-4°.

Verslagen en mededeelingen der koninklijke Akademie van Wetenschappen. Amsterdam, Johannes Müller, 1888-89; 2 vol. in-8°.

Jaarboek van de koninklijke Akademie van Wetenschappen gevestigd te Amsterdam, voor 1888. Amsterdam, Johannes Müller; 1 vol. in-8°.

Verhandelingen der koninklijke Akademie van Wetenschappen : Afdeeling Letterkunde; achttiende Deel. Amsterdam, Johannes Müller, 1889; 1 vol. in-4°.